

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Fermacell GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-FMC-2012211-D
Ausstellungsdatum	08.06.2012
Gültigkeit	07.06.2017

Fermacell Powerpanel HD und Fermacell Powerpanel H₂O Fermacell GmbH

www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



1 Allgemeine Angaben

Fermacell GmbH

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
D-53639 Königswinter

Deklarationsnummer

EPD-FMC-2012211-D

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

PCR Teil B: Faserzement / Faserbeton, 06-2011
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)

Ausstellungsdatum

08.06.2012

Gültig bis

07.06.2017



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Vorsitzender des SVA)

Fermacell Powerpanel HD und Fermacell Powerpanel H₂O

Inhaber der Deklaration

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Powerpanel HD und 1 m² Powerpanel H₂O

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf die Herstellung von Powerpanel HD und Powerpanel H₂O der Fermacell GmbH. Die zementgebundenen glasfaserbewehrten Leichtbetonplatten werden im Herstellwerk Calbe produziert, in dem die Produktionsdaten des Jahres 2010 erhoben wurden. Die Ökobilanz repräsentiert somit 100% der in Calbe von der Fermacell GmbH produzierten Powerpanel Platten. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.

Verifizierung

Die CEN Norm DIN EN 15804 dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025

intern extern



Dr. Wolfram Trinius
(Unabhängiger Prüfer vom SVA bestellt)

2 Produkt

2.1 Produktbeschreibung

FERMACELL Powerpanel sind zementgebundene, glasfaserbewehrte Leichtbetonplatten, die in Dicken zwischen 10 und 25mm hergestellt werden. Die Platten besitzen eine Sandwichstruktur, d.h. sie bestehen aus den Komponenten Deck- und Kernschichtmaterial.

2.2 Anwendung

FERMACELL Powerpanel werden als Bauplatten für nicht tragende innere Trennwände, als Bekleidung von Bauteilen im Innen- und Außenbereich, als Putzträgerplatten für Fassaden sowie für abgehängte Decken verwendet.

FERMACELL Powerpanel H₂O sind besonders für Wände und Decken in Nassräumen mit dauerhafter und hoher Feuchtigkeit geeignet, hierzu zählen Bäder, Wellnessbereiche, Duschen und Sanitärräume.

FERMACELL Powerpanel HD sind besonders geeignet als Außenanwendung im Holztafelbau als Direktbeplankung, für den statischen Einsatz von tragenden/aussteifenden Holzständerwänden und als Außenwandplatten für den äußeren Wandabschluss bei der Holzrahmenbauweise. Sie erfüllen tragende und aussteifende Funktionen und sind direkt als Putzträgerplatte verwendbar. Sie können aufgrund der guten Brandschutzeigenschaften auch für Grenzbebauungen eingesetzt werden.

2.3 Technische Daten

	Powerpanel H ₂ O	Powerpanel HD
Wärmeleitfähigkeit [W/mK] DIN EN 12667	ca. 0,2	ca. 0,4
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	n. a.	n. a.
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach DIN V 4108-4, EN ISO 12572	56	40
Feuchtigkeitsausdehnung (60% Luftfeuchteänderung) [mm/m]	ca. 0,6	ca. 1,0
Schallabsorptionsgrad	n. a.	n. a.
Rohdichte [kg/m ³] DIN EN 12467	1000	950
Druckfestigkeit [N/mm ²] DIN EN 789	> 11	> 6
Zugfestigkeit [N/mm ²] DIN EN 319	ca. 0,4	ca. 0,4
Biegezugfestigkeit [N/mm ²] DIN EN 12467	> 6	> 2,5
E-Modul [N/mm ²] DIN EN 12467	ca. 5000	ca. 4500
Ausgleichsfeuchtegehalt bei 20°C, 65% Luftfeuchte [M-%]	ca. 5 M-%	ca. 7 M-%
Linearer Ausdehnungskoeffizient [mm/mK]	0,01	0,01
Chemische Beständigkeit	n. a.	n. a.
Alterungsbeständigkeit DIN EN 12467	dauerhaft in Nutzungskategorien A-D	
Temperaturdauerbeständigkeit [°C]	105°C	105°C

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

FERMACELL Powerpanel H₂O: Europäisch Technische Zulassung Nr. ETA 07/ 0087 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Mitglied der EOTA

FERMACELL Powerpanel HD: Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-3039/072/12-MPA BS der Materialprüfanstalt Braunschweig

2.5 Lieferzustand

Die Powerpanel H₂O wird in einem Dickenbereich von 10 mm bis 25 mm hergestellt, die Powerpanel HD mit 15 mm Dicke. Die Länge der Platten kann bis 3010 mm und die Breite bis 1250 mm betragen.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe	Gew.-Anteile in %
Portlandzement	30-40
Steinkohlenflugasche	15-30
Blähton	35-45
Blähglasgranulat	5-10
alkaliresistente Glasfasern	0,5-2

Hilfs-/ Zusatzstoffe

Dispersionspulver, Hydrophobierungsmittel, Fließmittel, Stabilisator, Luftporenbildner

Weitere Additive wie Brandhemmer, Weichmacher oder Biozide werden bei der Produktion von FERMACELL Powerpanel nicht eingesetzt.

2.7 Herstellung

Die Herstellung der FERMACELL Powerpanel erfolgt in einem komplett automatisierten Fertigungsprozess auf einem Produktionsband schichtweise „frisch in frisch“ in Stahlformen.

In einem ersten Schritt wird die untere Deckschichtlage zusammen mit Glasfasersegmenten, die von einem Endlosstrang geschnitten werden, oder mit einem Glasgittergewebe in die Form gespritzt. Unmittelbar danach wird die Mittelschicht auf die in der Form befindliche frische untere Deckschichtlage aus einer Verteilerstation eingebracht. In einem letzten Schritt wird die obere, abdeckende Deckschichtlage auf eine Trägerfolie gespritzt, auf der Mittelschicht abgelegt und aufgewalzt.

Der fertige Rohstrang wird anschließend gemäß der Formengröße aufgeteilt, die gefüllten Formen werden getrennt gestapelt und verweilen für mehrere Stunden in einem Abbindekanal.

In der Entschalstation werden die erhärteten Platten aus den Formen entnommen, auf Stapelroste abgelegt und im Trockner bis zur Ausgleichsfeuchte getrocknet. Nach Ablauf der Trocknungszeit werden die Platten randlich besäumt, in der Dicke kalibriert, palettiert und verpackt. Die Platten verbleiben bis zum Ablauf einer Reifezeit am Lager.

Das Herstellwerk ist seit 2010 nach dem Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO 9001:2008 vom TÜV Nord zertifiziert und betreibt ein an den Zulassungs- und Produktsicherheitserfordernissen orientiertes System der werkseigenen Produktionskontrolle.

Diese umfasst neben der Eingangskontrolle der Rohstoffe und der permanenten Produktionsüberwachung die Endkontrolle der Fertigprodukte.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Bei der Produktion von FERMACELL Powerpanel werden ausschließlich chromatarmer (< 2ppm) Zemente gemäß RL 2003/53/EG sowie REACH - Verordnung (EG), Anhang XVII, Nr. 1907/2006, verwendet.

Im Betriebswasserkreislauf wird überschüssiges Prozesswasser oder Reinigungswasser mechanisch gefiltert, um Reinigungsrückstände zu trennen. Das gereinigte Wasser wird als Brauchwasser dem Fertigungsprozess erneut beigemischt.

Lärm:

Schallpegelmessungen haben gezeigt, dass alle inner- und außerhalb der produktionsstätten-ermittelten Werte aufgrund getroffener Schallschutzmaßnahmen weit unter den geforderten Werten der technischen Normen liegen.

Abfälle:

Alle Abfallarten wie beispielsweise Metallschrott, Altöle, Folien und Kunststoffchips (Verpackung), Holz (Paletten) und Papier werden getrennt, gelagert und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Zuschnitte der FERMACELL Powerpanel Platten erfolgen mittels herkömmlicher schienengeführter Handkreissägen mit Absaugung, vorzugsweise als Tauchsägen. Für passgenaue und scharfkantige Schnitte empfiehlt sich der Einsatz von hartmetallbestückten Sägeblättern mit Wechselzahn. Der Staubanteil wird durch die Verwendung von Sägeblättern mit kleiner Zähnezahl und bei geringen Umdrehungszahlen vermindert. Die Befestigung erfolgt mittels FERMACELL Powerpanel Schrauben oder mittels handelsüblicher Klammern. Für die Verbindung der FERMACELL Powerpanel H₂O Platten im Wand- und Deckenbereich wird vorzugsweise die Klebefugentechnik angewandt.

2.10 Verpackung

FERMACELL Powerpanel Platten werden auf Holzpaletten liegend verpackt und mit Pappkantenschutz und mit Folie abgedeckt geliefert. Diese Verpackungsmittel werden getrennt und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt. Die Rückgabe der Holzpaletten über den jeweiligen Fachhändler ist möglich.

2.11 Nutzungszustand

Aufgrund der stabilen kristallinen Calcium-Silikat-Hydratphasenbindung und dem nach Aushärtung erreichten festen Gefüge sind Emissionen bei normaler, dem Verwendungszweck der beschriebenen Produkte entsprechender Nutzung, äußerst gering und gelten als gesundheitlich unbedenklich.

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der Produkte nicht entstehen.

Die natürliche ionisierende Strahlung von FERMACELL Powerpanel ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Das Institut für Baubiologie Rosenheim hat FERMACELL Powerpanel und deren Herstellverfahren im Hinblick auf gesundes Wohnen und



Umweltschutz geprüft. Aufgrund der ausgezeichneten Prüfergebnisse wurde das Prüfsiegel „Geprüft und empfohlen vom IBR“ verliehen. Die Verleihung des Zertifikats „Produkt Emissionsarm“ des Kölner eco- Instituts zeigt, dass FERMACELL Powerpanel den strengen gesundheitlichen und ökologischen Anforderungen entsprechen. Darüber hinaus verfügt FERMACELL Powerpanel H₂O mit der Zulassung AbZ Z-31.20-163 über den Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Für FERMACELL Powerpanel werden Nutzungsdauern von 50 Jahren angenommen, vorausgesetzt, dass die notwendigen Bedingungen für die Verpackung, den Transport, die Lagerung, den Einbau, die Verwendung, die Wartung und die Instandhaltung und Instandsetzung erfüllt sind.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können jedoch nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand:

FERMACELL Powerpanel sind nichtbrennbare Baustoffe der Klasse A1 nach DIN EN 13501-1 und DIN 4102-1.

Wasser:

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) reagieren FERMACELL Powerpanel neutral. Es werden keine Stoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können.

Mechanische Zerstörung: Nicht relevant

2.15 Nachnutzungsphase

FERMACELL Powerpanel können in einfacher Weise zurückgebaut werden. Bei Abriss/ Rückbau müssen diese nicht als Sondermüll behandelt werden.

den. Im Hinblick auf einen effizienten Recyclingprozess sollte auf einen möglichst sortenreinen Rückbau geachtet werden.

Wieder- und Weiterverwendung

FERMACELL Powerpanel überdauern die Nutzungszeit der daraus errichteten Gebäude. Nach dem Rückbau derartiger Gebäude können die Materialien deshalb aufbereitet, klassiert, bewertet (Umweltverträglichkeit, Baustoffkennwerte, Gleichmäßigkeit) und erneut verwendet werden.

Die Abfälle dieser Platten und daraus hergestellte Bauteile können in Baustoffrecyclinganlagen zurückgewonnen und dann als Zuschlagstoff für verschiedene Anwendungen verwertet werden. Sortenreine Reste können von den Herstellern zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dieses Material kann als Zuschlag bzw. Gesteinskörnung in der Produktion verwendet werden.

Bauschutt und Produktionsausschuss sollte gemischt aufbereitet werden, damit gleichmäßige Eigenschaften der Leichtbetonprodukte aus Recyclingmaterial erzielt werden.

Das Recyclingmaterial sollte den natürlichen Anforderungen der Stoffnormen des zu ersetzenden Rohstoffs entsprechen. Weiterhin kann Recyclingmaterial aus Leichtbeton für den Straßen- und Wegebau der Bauklasse V genutzt werden.

2.16 Entsorgung

Ist in Ausnahmefällen die Zuführung zu einer Baustoffrecyclinganlage nicht möglich, können die FERMACELL Powerpanel auf jeder Bauschuttdeponie gemäß der Abfallschlüsselnummer 170101 (Beton) entsorgt werden.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den Produkten finden Sie auf www.fermacell.de im Bereich Download.

Sicherheitsdatenblätter können über die Telefonnummer 0800-5235665 angefordert werden.

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1m² Powerpanel HD und 1m² Powerpanel H₂O der Fermacell GmbH. Die Powerpanel H₂O wird in unterschiedlichen Dicken gefertigt. Deklariert wird hierbei eine 12,5 mm dicke Platte mit einem Flächengewicht von 12,5 kg/m².

Die 15 mm dicke Platte Powerpanel HD hat ein Flächengewicht von 14,3 kg/m².

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor - mit Optionen

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse in das Produktstadium **A1-A3** der Platten-Herstellung einbezogen:

- Herstellung der Vorprodukte (Zement, Blähglas, Perlit, Blähton, Glasfasern)
- Transporte der Rohstoffe und Vorprodukte zum Werk
- Herstellprozess im Werk inklusive energetischen Aufwendungen, Herstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung von anfallenden Reststoffen und der Berücksichtigung von auftretenden Emissionen
- Herstellung der Verpackungen

Emissionen und Lasten infolge der Entsorgung der Verpackung sind dem **Modul A5** zugeordnet. Der Einbau der Produkte wird innerhalb der Systemgrenzen nicht betrachtet.

Gutschriften infolge der Entsorgung der Verpackung sind dem **Modul D** zugeordnet.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Additive liegen spezifische GaBi-Prozesse vor. Annahmen wurden für das verwendete Fließmittel und den Luftporenbildner getroffen. Der Massenanteil ist jeweils < 0,2%. Die verwendeten Datensätze basieren auf europäischen Randbedingungen und spiegeln ein typisches Fließmittel sowie einen typischen Luftporenbildner wieder. Ebenso wurde das Dispersionsmittel abgeschätzt (< 0,34 M-%) mit Ethylen-Vinylacetat-Copolymer abgeschätzt.

Entgegen den Herstellerangaben zum Wertstoffrecycling der Verpackungsmaterialien, erfolgt die Modellbildung unter der Annahme eines Verbrennungsmodells mit den dazugehörigen Energiegutschriften.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In –und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der Ökobilanz wurde das von der PE INTERNATIONAL AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert in der online GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet. Die Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet wurden. Es wird der Strom-Mix für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2008 verwendet.

In FERMACELL Powerpanel kommt Zement als Bindemittel zum Einsatz. Die Daten des Zements basieren auf Umweltdaten der deutschen Zementindustrie des Vereins deutscher Zementwerke e.V. (VDZ).

3.6 Datenqualität

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen oder von der Fermacell GmbH zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 10

Jahre zurück. Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Industriedaten der Fermacell GmbH aus dem Jahr 2010.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen aus dem Jahr 2010. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten im Herstellwerk Calbe berücksichtigt.

3.8 Allokation

Beide Produkte werden in Calbe produziert. Die Daten wurden getrennt für beide Produkte erhoben. Allokationen mussten hierfür nicht vorgenommen werden.

In den betrachteten Platten kommt Zement als Bindemittel zum Einsatz, zu dessen Herstellung wiederum Sekundärbrennstoffe eingesetzt werden. Da die eingesetzten Sekundärbrennstoffe keinen bzw. einen negativen ökonomischen Wert besitzen, gehen sie ohne Umweltlast in das System ein. Der Transport zum Werk per LKW wurde berücksichtigt. Die Beiträge zum Treibhauspotenzial infolge der Verbrennung wurden im Modell ebenfalls berücksichtigt für erneuerbare und nicht erneuerbare Primär- und Sekundärbrennstoffe. Letztlich ergibt sich für erneuerbare Sekundärbrennstoffe eine CO₂-Neutralität, da die Einbindung gleich der Freisetzung ist.

Verpackungsmaterialien werden in einer MVA verbrannt. Im Modell werden diese input-spezifisch modelliert. Dabei auftretende Emissionen sind im Modell berücksichtigt (Modul A5). Entsprechend ihrer elementaren Zusammensetzung und der daraus resultierenden Heizwerte werden Gutschriften für die thermische Verwertung in Modul D berücksichtigt.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach DIN EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Modul A5

Auf der Baustelle fallen folgende Verpackungsmaterialien an:

Powerpanel HD

Polyethylen-Folie: 0,47 g/m²

Holzpaletten: 0,40 kg/m²

Powerpanel H₂O

Polyethylen-Folie: 0,38 g/m²

Holzpaletten: 0,38 kg/m²

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

Modul D enthält Gutschriften für Strom und thermische Energie infolge der thermischen Verwertung der Verpackungsmaterialien.

5 LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf 1 m² Powerpanel HD und Powerpanel H₂O, hergestellt von der Firma Fermacell GmbH. Die Wirkungsabschätzungsergebnisse stellen nur relative Aussagen dar. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELT-AUSWIRKUNGEN: 1 m² Powerpanel HD

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	11,7	0,75	-0,32
ODP	[kg CFC11-Äq.]	5,87E-07	1,86E-10	-1,13E-08
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	3,69E-02	1,59E-04	-2,99E-04
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	3,96E-03	4,26E-05	-3,86E-05
POCP	[kg Ethen Äq.]	2,95E-03	1,34E-05	-3,35E-05
ADPE	[kg Sb Äq.]	2,66E-05	6,75E-09	-2,04E-08
ADPF	[MJ]	112,1	0,32	-5,03

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELT-AUSWIRKUNGEN: 1 m² Powerpanel H₂O

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	11,9	0,71	-0,30
ODP	[kg CFC11-Äq.]	5,66E-07	1,75E-10	-1,06E-08
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	3,61E-02	1,50E-04	-2,81E-04
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	3,35E-03	4,01E-05	-3,64E-05
POCP	[kg Ethen Äq.]	3,25E-03	1,26E-05	-3,16E-05
ADPE	[kg Sb Äq.]	3,84E-04	6,36E-09	-1,93E-08
ADPF	[MJ]	120,1	0,30	-4,73

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m² Powerpanel HD

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
PERE	[MJ]	14,1	-	-
PERM	[MJ]	0,00E+00	-	-
PERT	[MJ]	14,1	9,72E-04	-1,43E-01
PENRE	[MJ]	133,09	-	-
PENRM	[MJ]	0,00E+00	-	-
PENRT	[MJ]	133,09	3,26E-01	-5,42
SM	[kg]	1,07	-	-
RSF	[MJ]	2,01	0	0
NRSF	[MJ]	6,59	0	0
FW	[m ³]	0,06	6,84E-04	-7,36E-04

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m² Powerpanel H₂O

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
PERE	[MJ]	15,7	-	-
PERM	[MJ]	0,00E+00	-	-
PERT	[MJ]	15,7	9,16E-04	-1,35E-01
PENRE	[MJ]	140,36	-	-
PENRM	[MJ]	0,00E+00	-	-
PENRT	[MJ]	140,36	3,08E-01	-5,11
SM	[kg]	1,07	-	-
RSF	[MJ]	2,03	0	0
NRSF	[MJ]	6,62	0	0
FW	[m ³]	0,07	6,44E-04	-6,93E-04

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m² Powerpanel HD

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
HWD*	[kg]	-	-	-
NHWD	[kg]	27,70	0,01	-0,40
RWD	[kg]	7,33E-03	2,26E-06	-1,41E-04
CRU	[kg]	-	-	0
MFR	[kg]	-	-	0
MER	[kg]	-	-	0
EE Strom	[MJ]	-	0,39	-
EE Wärme	[MJ]	-	4,09	-

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EE = Exportierte Energie je Typ

ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m² Powerpanel H₂O

		Produktion	Einbau	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	D
HWD*	[kg]	-	-	-
NHWD	[kg]	28,76	0,01	-0,38
RWD	[kg]	7,09E-03	2,13E-06	-1,33E-04
CRU	[kg]	-	-	0
MFR	[kg]	-	-	0
MER	[kg]	-	-	0
EE Strom	[MJ]	-	0,37	-
EE Wärme	[MJ]	-	3,85	-

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EE = Exportierte Energie je Typ

*entsprechend der DIN EN 15804 werden gefährliche Abfälle zur Deponie bis zum Ende der Abfalleigenschaft modelliert

6 LCA: Interpretation

Bei der Herstellung (Modul A1-A3) von 1 m² Powerpanel HD liegt der Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT) bei 133 MJ/m², von Powerpanel H₂O bei 140 MJ/m². Zusätzlich werden für PP HD weitere 14 MJ/m² an regenerativer Primärenergie in Modul A1-A3 eingesetzt, für PP H₂O 16 MJ/m². Bei der Herstellung der zementgebundenen Bauplatten dominieren der Energieträgereinsatz im Werk an Strom und thermischer Energie zu etwa 26-28% den PENRT. Weitere 22 bis 26% sind auf die Herstellung des Blähtons zurückzuführen. Weiterhin bestimmen vorrangig die Vorproduktion der Glasfasern (18%) bzw. das Glasgittergewebe (15%) und die Herstellung des enthaltenen Zements mit jeweils 17 bis 18% den PENRT.

Der erneuerbare Primärenergieeinsatz ist hauptsächlich von den eingesetzten Holzpaletten bestimmt, was auf nötige Sonnenenergie zum Wachstum der Biomasse zurückzuführen ist.

Zusätzlich zu den genannten Primärenergien werden Sekundärbrennstoffen, sowohl erneuerbare als auch nicht erneuerbare, bei der Herstellung der Bauplatten verwendet. Diese sind nahezu vollständig auf die Vorkette der Zementherstellung zurückzuführen.

Zur Herstellung von 1m² PP HD und PP H₂O werden zwischen 0,06 und 0,07 m³ Wasser benötigt (Modul A1-A3), einschließlich der Vorketten. Etwa 20% dienen den Vorketten der Zementherstellung, 24% der Bereitstellung des Werksstroms und zwischen 23-27% der Blähtonherstellung. Zwischen 15-21% sind auf den direkten Wasserbedarf im Werk zurückzuführen zum Abbinden des Zements.

Die Auswertung des Abfallaufkommens zeigt, dass die ungefährlichen Abfälle bei der Plattenherstellung den größten Anteil darstellen. Haldengüter fallen vor allem in Vorketten der Zementherstellung (37-39 %) und der Stromerzeugung (27-28 %) an, insbesondere bei der Gewinnung von Energieträgern. Radioaktive Abfälle

entstehen ausschließlich durch Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Bei Betrachtung der Umweltwirkungen der PP HD zeigt sich hauptsächlich der Einfluss der Zementherstellung, aber auch die Vorproduktion der Glasfasern und des Blähtons. Treibhausgase innerhalb der Module A1-A3 werden zu 48% bei der Herstellung des Zements emittiert. Zum EP, AP und POCP trägt ebenfalls vorrangig die Zementproduktion mit jeweils Werten zwischen 23% und 35 % bei. Bei der Zement-Klinkerherstellung entstehen Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Stickoxide, die maßgeblich die Umweltwirkungen beeinflussen. Der Anteil der Glasfaserherstellung zum EP, AP und POCP in Modul A1-A3 liegt zwischen 17 und 25%. Der Anteil des Blähtons beträgt beim AP 39%, beim POCP 36% und zum EP trägt dessen Herstellung mit 16% bei. Bei Betrachtung des ADP (elementar) fällt die Zementherstellung mit etwa 36% auf. Dies ist insbesondere auf den Bedarf an Gips in der Zementklinkerherstellung zurückzuführen.

Bei Betrachtung der Umweltwirkungen der PP H₂O zeigt sich hauptsächlich der Einfluss der Zementherstellung, aber auch die Vorproduktion des Glasgittergewebes und des Blähtons. Treibhausgase innerhalb der Module A1-A3 werden zu 47% bei der Herstellung des Zements emittiert. Zum EP, AP und POCP trägt ebenfalls vorrangig die Zementproduktion mit jeweils Werten zwischen 23% und 42 % bei. Bei der Zement-Klinkerherstellung entstehen Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Stickoxide, die maßgeblich die Umweltwirkungen beeinflussen. Der Anteil der Glasfaserherstellung zum EP, AP und POCP in Modul A1-A3 liegt zwischen 10 und 16%. Der Anteil des Blähtons beträgt beim AP 49%, beim POCP 40% und zum EP trägt dessen Herstellung mit 24% bei. Bei Betrachtung des ADP (elementar) fällt die Herstellung des Glasgittergewebes mit etwa 94% auf. Dies ist auf das in der Beschichtung verwendete Antimon zurückzuführen.

7 Nachweise

7.1 Auslaugung

Messstelle: IBR Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH, Rosenheim, Messprotokoll: Gutachten Nr. 3010-382/3, 2010, Analyse des Eluats nach DIN 38414, Teil 4

Messergebnisse: Außer dem Wert für Kupfer liegen die Messwerte /IBR 2010/ unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Der Cu-Messwert führt zu einer Einstufung in Z 1: Eingeschränkter offener Einbau nach LAGA. Alle Messwerte im Eluat liegen unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Eine Belastung durch die geprüften Substanzen ist nicht zu erwarten.

[mg/kg] TS	Powerpanel HD	Powerpanel H ₂ O
Arsen (As)	10	10
Cadmium (Cd)	<0,5	<0,5
Kobalt (Co)	6	5
Chrom (Cr)	40	30
Kupfer (Cu)	55	55
Eisen (Fe)	22000	17000
Quecksilber (Hg)	<0,5	<0,5
Mangan (Mn)	250	210
Nickel (Ni)	30	<20
Blei (Pb)	18	15
Antimon (Sb)	<1	<1
Zinn (Sn)	<5	<5
Zink (Zn)	95	75

7.2 VOC-Emissionen

Messstelle: MPA für das Bauwesen, 38106 Braunschweig, geprüft für eco-Institut-Label, eco Institut

GmbH, Köln, Prüfbericht-Nr. 32071-003/4 vom 09.08.2011, Messergebnisse: Prüfverfahren nach AgBB-Schema

[µg/m ³]	PP HD	PP H ₂ O
TVOC _{3d}	6	13
KMR-VOC _{3d} (inkl. VVOC und SVOC)	<1	<1
TVOC _{28d}	4	2
TSVOC _{28d}	n.n.	n.n.
R (dimensionslos)	0	0
VOC ohne NIK	n.n.	n.n.

7.2 Radioaktivität

Messstelle: IBR Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH, D-83022 Rosenheim, Messprotokoll: Gutachten Nr. 3010-382/3, 2010, Messergebnisse:

[Bq/kg]	²¹² Pb	²¹⁴ Pb	⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
PP HD	50,8	69,1	553,6	<0,8	<0,9	<0,9
PPH ₂ O	70,1	75,0	635,7	<0,8	<1,0	<1,0

Für die PP HD wurde ein ACI - Wert von 0,67 und 0,78 für PP H₂O ermittelt. Künstliche Radioaktivität durch Tschernobyl oder die oberirdischen Atombombentests der 60-er Jahre konnte in der untersuchten Probe nicht festgestellt werden. Das geprüfte Produkt erfüllt den offiziellen Richtwert von A<1 sowie die Prüfbedingung A < 0,75 des IBR.

8 Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt 2011

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (EPP); Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06

PCR 2011, Teil A & B

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07, Teil B: Anforderungen an die EPD von Faserzement / Faserbeton. 2011-06, www.bau-umwelt.de

DIN EN ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

DIN EN 15804

DIN EN 15804:2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012

2000/532/EG

2000/532/EG: Entscheidung der Kommission vom 3. Mai 2000 zur Ersetzung der Entscheidung 94/3/EG über ein Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und der Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle

DIN 4102

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 38414-4

DIN 38414-4:1984-10, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser (S 4)

DIN EN ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2008, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008

GaBi software & Dokumentation

GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011, Dokumentation der GaBi 4-Datensätze der Datenbank, 2011. <http://documentation.gabi-software.com/>

eco Institut 2011

eco Institut GmbH: Prüfbericht Nr. 32071-003/4, Powerpanel HD/H₂O, Emissionsanalysen VOC, Köln, 2011

IBR 2010

Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH, Gutachten Nr. 3010-382/3 aufgrund des Prüfsiegels „Geprüft und Empfohlen vom IBR“, inklusive Radioaktivität und Eluatanalyse, Rosenheim, 2010



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Deutschland

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Deutschland

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



Inhaber der Deklaration

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg
Deutschland

Tel. +49 (0) 800 5235665
Fax: +49 (0) 800 5356578
E-mail: info@xella.com
Web www.xella.com



PE INTERNATIONAL

Ersteller der Ökobilanz

PE INTERNATIONAL AG
Hauptstraße 111 - 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

Tel. +49(0) 711 34 18 17-0
Fax: Fax +49 [0] 711 341817-25
E-mail: info@pe-international.com
Web www.pe-international.com